

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ОКСИДА ЦИРКОНИЯ, ОБЛУЧЕННОГО ИМПУЛЬСНЫМ СИЛЬНОТОЧНЫМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ

Казанцева М.Г.^{*}, Петровых К.А., Никифоров С.В., Кортон В.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

^{*}E-mail: masanya_91@mail.ru

Оксид циркония (ZrO_2) – широкозонный диэлектрический материал, нашедший широкое применение в нанoeлектронике, фотонике, а также термолюминесцентной (ТЛ) дозиметрии ионизирующих и УФ-излучений. Одной из задач дозиметрии является регистрация высоких доз (1–100 кГр), в частности, интенсивных импульсных электронных пучков, применяемых в радиационных технологиях и научных исследованиях. Ранее ТЛ и дозиметрические свойства данного материала при возбуждении импульсами электронов не изучались.

Целью данной работы являлось исследование возможности использования ZrO_2 для ТЛ дозиметрии импульсных электронных пучков.

Используемые в работе образцы ZrO_2 представляли собой цилиндрические таблетки диаметром 10 мм толщиной 1.5 мм. Они были получены из порошка путем холодного прессования. Массовая доля примесей в исходном порошке не

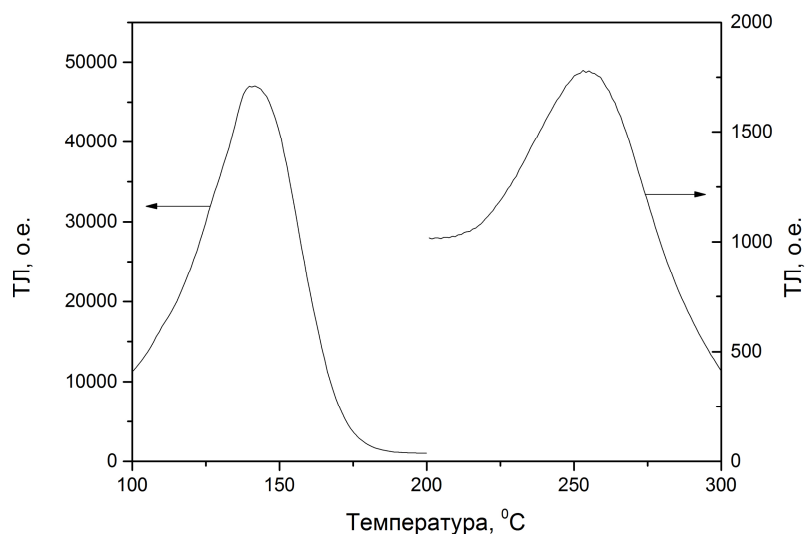


Рис. 1. Кривая ТЛ ZrO_2 после облучения десяти импульсами электронов (скорость нагрева 2 °C/c)

превышала 1%. По данным рентгеновской дифракции полученные образцы содержали моноклинную фазу. В спектре фотолюминесценции, возбуждаемой при 260 нм, присутствовала широкая полоса при 480 нм, связанная, согласно литературным данным, с кислородными вакансиями. Та же полоса наблюдалась и в спектре импульсной катодолуминесценции, возбуждаемой импульсами электронов (130 кэВ) длительностью 2 нс.

Кривая ТЛ после импульсного электронного облучения содержит два пика при 150 и 260 °C (рис. 1). Установлено, что светосумма этих пиков уменьшается в 2.0 и 1.6 раза соответственно с ростом скорости нагрева от 0.5 до 8 °C/c. Данный эффект может быть обусловлен температурным тушением люминесценции. Обнаружено, что интенсивности пиков ТЛ сублинейно зависят от дозы облучения, что позволяет предположить возможность использования ZrO_2 для высокодозной дозиметрии.